

Обеззараживание воды при снижении водопотребления города

П.А.Грабовский, Г.М.Ларкина, В.И.Прогульный, Одесская государственная академии строительства и архитектуры

Общая тенденция в СНГ – заметное сокращение водопотребления в крупных городах, связанное, в первую очередь, с широким распространением поквартирного учета воды. Это, безусловно, положительное направление развития водоснабжения, как ни странно, вызвало ряд проблем. Главной из них является обеззараживание воды.

Сокращение водопотребления крупного города может быть очень большим. Уменьшение расхода снижает скорости и увеличивает время пребывания воды в сети. Поэтому в дальних точках системы концентрация хлора оказывается недостаточной. Возможны два выхода из ситуации: 1) использование реагентов с большим последствием; 2) дополнительное обеззараживание воды в сети.

Как показал анализ, из известных реагентов с большим последствием наиболее перспективным представляется диоксид хлора. К его основным преимуществам относят:

ClO_2 эффективный окислитель и дезинфектант для всех видов микроорганизмов, включая цисты (*Giardia*, *Cryptosporidium*), споровые формы бактерий и вирусы.

Он не способствует образованию тригалогенметанов и других хлорорганических соединений.

Происходит дезодорация воды, разрушаются фенолы – источник неприятного вкуса и запаха.

Не образуются броматы и броморганические побочные продукты дезинфекции в присутствии бромидов.

Есть возможность увеличить вирулицидный эффект простым увеличением дозы (до 0,4 мг/л) в случае возникновения опасности вторичного вирусного заражения воды, например, при разрыве или ремонте разводящей сети;

Стоимость применяющейся в настоящее время в России хлордиоксидной технологии сопоставима, а в ряде случаев дешевле по эксплуатационным затратам по сравнению с другими технологиями, в частности с гипохлоритом натрия, а по санитарно-эпидемиологическому эффекту значительно лучше.

К недостаткам ClO_2 следует отнести необходимость его получения на месте применения и, кроме того, то обстоятельство, что необходимые исходные реагенты в Украине не изготавливаются, и закупать их придется за рубежом. Последний фактор вызывает у руководителей Водоканалов обоснованные опасения, связанные с непредсказуемой и быстроизменяющейся таможенной политикой. Поэтому более распространенным является вариант дополнительного обеззараживания воды в сети. Использование жидкого хлора в этом случае почти никогда недопустимо, поскольку правила безопасности ПБХ 93 не позволяют ни транспортировать, ни разместить, ни хранить жидкий хлор в пределах городской черты. Выход из положения – переход на гипохлорит натрия (ГХН), механизм обеззараживания которого и эффективность мало отличаются от хлора.

Сравнивая газообразный хлор с ГХН, следует отметить, что принципиальной разницы между этими дезинфектантами нет. При введении в обрабатываемую воду ГХН и хлора образуются одни и те же бактерицидные агенты – HClO и ClO . Соотношение недиссоциированной хлорноватистой кислоты и гипохлоритного иона зависит от pH воды. Основные особенности, присущие хлорированию воды жидким хлором, сохраняются и при применении ГХН. Величина свободного остаточного хлора, равная 0,3-0,5 мг/л для питьевой воды, как в случае применения жидкого хлора, так и при использовании гипохлоритов считается гарантированным показателем бактериальной надежности обрабатываемой воды. Эффективность обеззараживания ГХН, как и хлора, существенно зависит от активной реакции среды, степени очистки воды, ее начальной зараженности.

При таком способе необходимо решить вопросы: где расположить хлораторные и какую принять технологию доставки, изготовления и ввода ГХН. Наиболее простой вариант для размещения хлораторных – использование существующих хлораторных в городских насосных станциях. Если же это невозможно, приходится решать сложную задачу – где расположить дополнительные точки ввода. К сожалению, решить ее теоретически невозможно – слишком много изменяющихся факторов (расход, температура, качество воды и т.п.). Выход – эксперимент в натурных условиях.

Положительный опыт использования гипохлорита натрия имеется во многих городах Украины и России. В августе 2006 г. на Северной водопроводной станции г. Уфы введена в пробную эксплуатацию установка OSEC по производству 0,8- процентного гипохлорита натрия, эквивалентного 340 кг хлора в сутки. В последние годы интенсивно осуществляется применение ГПХ для обеззараживания на водопроводах России. Этот реагент используется на водопроводах городов С.Петербург, Казань, Самара, Калуга и др. Начато строительство сооружений по хранению, дозированию ГХН и завода по производству раствора ГХН на Мосводопроводе. В Ростове-на-Дону с 2008 г. эксплуатируется электролизная станция производительностью 1000 кг/сут по эквивалентному хлору фирмы ООО НПП «Экофес» г. Новочеркасск. Установка включает узел кислотной промывки и блок кондиционирования воды для приготовления солевого раствора. Эта установка позволяет использовать соль 1 и 2 сорта. По данным эксплуатации показатели pH и общей минерализации воды после внедрения ГХН не изменились.

Имеется также положительный опыт использования ГПХ в Украине на объектах водоснабжения и водоотведения.

Таким образом, использование ГХН для дополнительного обеззараживания воды является наиболее реальным способом решения проблемы.